

613.693:616.28

POSUZOVÁNÍ PORUCH SLUCHOVÉHO A POLOHOVÉHO ORGÁNU U LETCŮ

Podplukovník MUDr. Vladimír MALČÍK, Ústav leteckého zdravotnictví — Praha

Jak ukazuje praxe, je správná funkce ORL orgánů jednou z nejdůležitějších pro plnou výkonnost letců. Důkazem je statistické šetření vykonané J. Lottem z US AIR Forces v.r. 1951 u jedné velké skupiny létajícího personálu. V průběhu tohoto roku bylo zjištěno ve zmíněné skupině

amerického letectva 6042 případů různých onemocnění, z čehož připadlo na ORL orgány 2614 případů, tj. plných 43 %. Těmito onemocněními byla způsobena celková ztráta 49 004 letových dnů a z toho ztráta způsobená onemocněním ORL orgánů je 18 869 letových dnů, tj. 38,5 %. Poruchy

sluchového a polohového orgánu jsou u letců dosti časté a v řadě případů snižují způsobilost letce k výkonné letecké službě, nebo jej dokonce z činné letecké služby vyřazují.

Sluchový orgán může být u letce poškozen následkem letecké služby několika způsoby:

Poškození sluchu letců hlukem je velmi časté a vzhledem k velkým intenzitám hluku (u tryskových letounů 160 dB, u raket až 210 dB) dosti závažné.

V četných případech jsou poruchy sluchu u letců výsledkem společného působení hluku a barotraumatu. Barotraumatické změny jdou od jednoduchých poruch vyrovnaní tlaku ve středouší s tlakem okolní atmosféry s nepatrným vpáčením bubínku přes klasický tubární katar se serózním transsudátem až k těžkému krvácení do dutiny středoušní, s rupturou nebo bez ruptury bubínku a s následnou sekundární infekcí.

Určitou nesnáz způsobuje také to, že v přetlakové kabině dochází k stálému malému kolísání tlaku, které obvykle nijak neruší. Překročí-li toto kolísání tlaku určitou mez, obtěžují letce nepříjemné pocity z uší tak značně, že tento stav ovlivňuje jeho výkonnost.

Pokud se týká ultrazvuku, soudí se, že ultrazvuk nepoškozuje sluchový orgán přímo, ale že způsobuje pouze určitou křehkost Cortiho orgánu, což usnadňuje jeho poškození slyšitelným zvukovým spektrem.

Současnému působení hluku a vibrací u tryskového letounu věnovali pozornost někteří autoři v SSSR. Bylo zjištěno, že při současném působení obou činitelů je poškození hlemýždě větší než při pouhém působení hluku, což je v souladu s klasickými pracemi věnovanými této otázce.

Vnitřní ucho letce může být dále poškozeno při explozivní dekompresi, vzniklé náhlou netěsností přetlakové kabiny, jež zavinuje prudké snížení tlaku uvnitř kabiny na hodnotu barometrického tlaku ve skutečné výšce letu. K poškození vnitřního ucha pak dochází plynovou embolií, vzniklou z uvolněného N_2 , jež přerušuje v malých cévách vnitřního ucha krevní oběh. Z tohoto poškození vzniká závrať, nauzea, zvracení a poruchy sluchu.

Jinou, dnes u technicky velmi dobře vybavených moderních letounů již jen spíše teoretickou možností poškození sluchového orgánu letců je hypoxie, tj. snížení pO_2 ve vdechovaném vzduchu, jež způsobuje snížení ostrosti sluchové.

Posuzování sluchových poruch u letců je dáno zvláštnostmi letecké služby, nároky na bezpečnost letu a zájmem na zachování zdraví letců. Vojenští letci jsou posuzováni podle vojenských zdravotnických předpisů, které jsou v různých státech různé jak co do předepsaného způsobu vyšetřování, tak co do přísnosti kritérií.

Dopravní piloti civilních leteckých společností sdružených v ICAO (International Civil Aviation Organisation) jsou posuzováni podle zdravotnických předpisů této organizace. Dopravní pilot má mít ostrost sluchovou č. 1, to značí, že ztráta

sluchu nesmí přesahovat 20 dB na frekvencích 512, 1024, 2048 a 4096 Hz.

Je vcelku všeobecným zjevem, že letci, kteří nalétali větší počet hodin, nesplňují, pokud se týká ostrosti sluchové, požadavky příslušných předpisů. Objektivní hodnocení jejich schopnosti pro výkonnou službu ve vzduchu bylo nesnadné. Vyšetření šepem, hlasitou řečí, ladičkami a tónovou audiometrií nedává správný obraz o schopnosti nedoslýchavých letců rozumět správně rozkazům a pokynům, jež přijímají rádiem na palubě letounu v hluku, který je v kabině letounu.

Proto byla ve spolupráci Ústavu leteckého zdravotnictví, ORL laboratoře ČSAV a ORL kliniky v Praze vyvinuta metoda vyšetřování sluchu letců, tzv. „letecká slovní audometrie“. Pomocí této metody vyšetřujeme v hluku tryskového letounu, binaurálně sluchátky letecké kukly, slovy obvyklými v letecké terminologii. Pro metodu letecké slovní audimetrie jsme stanovili tato kritéria:

1. Výkonný letec s poruchou sluchu větší než 20 dB na jedné nebo více z uvedených frekvencí (512, 1024, 2048 a 4096 Hz) zjištěnou při vyšetřování tónovou audiometrií musí být vyšetřen leteckou slovní audiometrií.
2. Výkonný letec s poruchou sluchu může být ponechán v další výkonné službě za těchto podmínek:
 - a) Křivka letecké slovní audimetrie vyšetřovaného se neodchyluje o více, než je zjištěný rozptyl normální křivky průměrné srozumitelnosti letecké slovní audimetrie, stanovený podle výpočtu směrodatné odchylky (průměrné čtvercové), tj. o více než 5 dB při prahu slyšitelnosti, 3 dB při prahu srozumitelnosti a o 0 dB při stoprocentní srozumitelnosti.
 - b) Při následných periodických kontrolách sluchu (buď po třech měsících anebo po stu nalétaných hodin) není u vyšetřovaného patrna progresse sluchové vady při vyšetřování standardními vyšetřovacími metodami.

Pokud se týká posuzování funkce Eustachovy trubice je nutné zdůraznit, že při vyšetřování letců nestačí klinické zjištění průchodnosti trubky k posouzení ventilační výkonnosti. Je třeba provést vyšetření v podtlakové komoře, sestupy z různých výšek a různou rychlostí.

Pro orientaci letce nemá vestibulární aparát sám o sobě bez spojení s ostatními smyslovými orgány ten význam, který bychom očekávali, a za určitých okolností je mu spíše na obtíž, neboť je orgánem primárně odpovědným za vyvolání letadlové nemoci a značnou důležitost má při ztrátě prostorové orientace vyvolané klamnými pocity neboli letovými iluzemi.

Na zemi je působení přitažlivosti zemské tožné s osou těla, v letounu jen při přímém letu. Klonění letounu nahoru a dolů bez zrakové kon-

troly se pozná od 10° a náklon na stranu od 20° , takže přechod do zatáčky z takových náhodných podprahových náklonů se může stát nepozorovaně. V zatáčce je relativní přitažlivost výslednicí skutečné přitažlivosti a centrifugální síly. Její směr je určen různým působením obou sil a není možné podle ní určit správnou polohu, neboť určuje polohu těla a letounu k relativní přitažlivosti. Rovněž pomalu zrychlovaná rotace nemusí být vnímána při nemožnosti zrakové kontroly, jak je tomu při letu v mlze, mracích nebo v noci, zatímco při zrakové kontrole se pozná změna o zlomek stupně.

Ztráta orientace v prostoru se může objevit buď jako výsledek patologických změn v rozličných orgánech, nebo bez jakékoli patologické změny, kdy všechny orgány pracují normálně.

Ztráta prostorové orientace je způsobena klamnými pocity neboli iluzemi, jež jsou vyvolány za ztížených letových situací, na základě nedokonalosti našich smyslů. Iluze vznikají na základě chybných nebo nejasných vjemů, které se nedají jinými smysly ověřit, nebo tehdy, jestliže si vjemy z různých smyslových orgánů odporují. Klamné pocity se objevují i na zemi, ale především a ve velkém počtu je pozorujeme při létání. Příčinou je pohyb v trojrozměrném prostoru a vratká stabilita letounu, který stále, byť i nepatrně, mění svoji polohu.

Letadlová nemoc je kinetóza čili nemoc z pohybu a označujeme tak projevy nevolnosti, jimž podléhají někteří cestující při přepravě nejrozmanitějšími dopravními prostředky.

Jak v otázce klamných pocitů, tak v otázce letadlové nemoci hraje vestibulární aparát důležitou roli, a proto byl vždy středem zájmu leteckých lékařů.

Z hlediska posuzování vestibulárního aparátu letců není nám k dnešnímu dni známa žádná spolehlivá výběrová metoda. Předpokladem samozřejmě je normální vestibulární aparát zdravého člověka. Pokud se však týká předpovědi odolnosti nebo nesnášenlivosti letu, jsme odkázáni na několik zkoušek, na jejichž základě můžeme učinit závěr, avšak s tou výhradou, že praxe někdy zvrátí naše předpoklady.

Důležitou pomůckou je osobní anamnéza kinetózy a iluzí.

V posuzovací praxi je výhodné používat Vojačkovy zkoušky a modifikované zkoušky podle Babinski-Weila.

Vojačkova zkouška spočívá v otáčení pokusné osoby na Bárányově křesle, s hlavou předkloněnou tak, aby přední kanálek vestibulárního ústrojí byl v rovině otáčení. Otáčíme desetkrát, rychlostí jedné otáčky za dvě vteřiny. Během otáčení má vyšetřovaný zavřené oči. Po náhlém zastavení otáčení zůstává vyšetřovaný po pět vteřin ve stejné poloze, pak otevře oči a napřímí se.

Následkem iluze pádu proti směru točení se snaží vyšetřovaný tento zdánlivý pád vyrovnat

do polohy přímé, ve skutečnosti se však z polohy přímé vychyluje (podle síly iluze) ve směru točení a takto vzniklá úchylka se dá dobře měřit.

Zároveň s pádovou reakcí nastupují vegetativní reakce různé intenzity. Stupeň obou reakcí nemusí souhlasit a také v četných případech není souhlasný.

Vojaček dělí pádovou reakci čili obranný pohyb (OP) a vegetativní reakce (VR) na 4 stupně:

- OP₀ bez reakce
- OP₁ obranný pohyb do 10 stup.
- OP₂ obranný pohyb do 25 stup.
- OP₃ obranný pohyb přes 25 stup.

- VR₀ bez reakce
- VR₁ zblednutí
- VR₂ chladný pot, nauzea
- VR₃ zvracení, mdloba

Jako doplňovací zkoušku vykonáváme galvanické dráždění podle Babinski-Weila, při kterém vyšetřovaný chodí se zavázanýma očima, katodu má připevněnu na tragu, anodu na indiferentním místě. Elektrody jsou spojeny se zdrojem proudu dostatečně dlouhým a pohyblivým kabelem. Zdravý člověk se uchyluje po šesti krocích o 10° až 15° k anodě. Jde-li čtyřikrát šest kroků vpřed a vzad, je otočen přibližně asi o 90° , aniž si je toho vědom.

Zkoušku jsme modifikovali tím způsobem, že v našem uspořádání nechodí pokusná osoba do hvězdy, ale projde jedenkrát drobnými krůčky standardní dráhu čtyř metrů a na jejím konci odčítáme odchylku do stran. Používáme konstantní intenzity 3mA a před každým vyšetřením provádíme slepou zkoušku s přiloženými elektrodami, ale bez zapnutí proudu, abychom vyloučili spontánní úchylku.

Pro dobrou snášenlivost letu svědčí tyto výsledky vyšetření: OP₀ — OP₂, VR₀ — VR₁ při zkoušce Vojačkově a úchylka do 2 m při modifikované zkoušce sec. Babinski-Weil.

Za nepříznivé výsledky považujeme: OP₃, VR₂ — VR₃, úchylka přes 2 m.

Při současném výskytu všech tří reakcí u jedné osoby se správnost prognózy samozřejmě potencuje a závěr je určitější.

Zdá se, že zavedení kupulometrie do vyšetřovacích metod bude přínosem pro posuzování schopnosti k letecké službě.

Písemnictví

Armstrong H.: Aviation Medicine, Baltimore 1952.
Borščevsky J.: Sovremennyye aviacionnye šumy i borba s nimi. Vestnik Otorinolaryngologii 4, S-37, 1958.

Čapek D.: Fysiologie letce, Praha 1953.

Černý E., Malčík V.: Otolaryngologické a vestibulární vyšetřování letců a žadatelů do leteckých služeb. Voj. zdrav. listy 8, 14, 1958, příloha 3.

Kim J.: Činnost sluchové trubice, Praha 1951. Otologický výběr při vstupní prohlídce k letectvu se zřetelem ke stavu perцепčního ústrojí při vyšetřování audiometrem. Voj. zdrav. listy 16, 235, 1947. — Nedslychavost letců jako projev postižení sluchového ústrojí hlukem. Voj. zdrav. listy r. XVI, 78—84, 1947.

Lett James: Ear, Nose and Throat Problems in the United States Air Force. Annals of Otolaryngology, Rhinology and Laryngology, 63, 1, 116, 1954.

Malčík V.: Otokopické nálezy při přetlakovém dýchání. Voj. zdrav. listy 2, 79, 1959. — Letecká slovní audiometrie — nová metoda vyšetřování sluchu letců — v tisku. — Letectví a hluk, Letecký obzor č. 2, str. 45—47, č. 3, str. 77—79, č. 4, str. 109—111, č. 5, str. 141—143, č. 6, str. 173—175, 181, r. 1961. — Letadlová nemoc, Voj. zdrav. listy 10, 459, 1957. — Vyšetřování a posuzování sluchu letců metodou letecké slovní audiometrie, kandidátská disert. práce. — Současný stav v leteckém a kosmickém lékařství, ČLČ 45, 1405, 1960. — Iluze za letu, Voj. zdrav. listy 6, příloha str. 19, r. 1958.

Malčík V.: Některé ORL problémy v letectví, Voj. zdrav. listy 2,

57, 1960. — Snášlivost letu ve vztahu k výsledkům vestibulárních vyšetření, Voj. zdrav. listy 5, 200, 1957.

Malčík V., Pospíšil A., Zatočil Fr.: Letecká slovní audiometrie I. část. Vytvoření slovních sestav pro leteckou slovní audiometrii. Voj. zdrav. listy 1, 1958, zvl. příloha 1.

Pavlok I.: Speciální hygiena letce, Praha 1954.
Přecechtěl A.: Poruchy vnitřního ucha z hluku. Otolaryngologie, Praha 1959.

Sedláček K.: Základy audiologie, Praha 1956.
Seeman a kolektiv: Česká slovní audiometrie, Praha 1960.
Vojaček V. J.: Válečná otolaryngologie, Praha 1956.